

Implementasi Keamanan Jaringan *Hotspot* dengan Metode *Address List* pada RB MikroTik di SMKIT Nurul Qolbi

Ilham Anwar Ramadhan ¹, Rakhmat Purnomo ^{2,*}, Sri Rejeki ³

* Korespondensi: e-mail: rakhmat.purnomo@dsn.ubharajaya.ac.id

¹ Informatika; Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Jl. Raya Perjuangan, Marga Mulya, Bekasi, Jawa Barat 17121. Telp: 021- 88955882, 889955883; e-mail: ilham.anwar16@mhs.ubharajaya.ac.id, rakhmat.purnomo@dsn.ubharajaya.ac.id, sri.rejeki@dsn.ubharajaya.ac.id

Submitted : 20 Agustus 2022
Revised : 22 September 2022
Accepted : 27 Oktober 2022
Published : 30 November 2022

DOI:
<https://doi.org/10.31599/jsracs.v3i2.639>

Abstract

SMKIT Nurul Qolbi uses the internet as a means of promotion, marketing, learning and practical communication to teachers, students, and school employees. But the SMKIT Nurul Qolbi network has not implemented hotspot network security in sharing and managing internet connections to teachers, students, and school staff computers. Without hotspot network security, many computers use the internet irregularly, causing other computers to not get a fair share of internet access. Due to the uneven internet connection, this causes disruption of school operations, so that it has an impact on the school's losses, both material and managerial. The absence of hotspot network security at SMKIT Nurul Qolbi is exacerbated by the large number of teachers, students, and school employees who do not use the internet to access needs related to work and learning. There are still many teachers, students, and school employees who use the internet to access social media sites such as Facebook, Twitter, and other sites that have nothing to do with work and learning, making the hotspot internet ineffective at Nurul Qolbi's SMKIT. Therefore, to maximize internet access found at SMKIT Nurul Qolbi, hotspot network security is needed. With hotspot network security, it is hoped that all computers can use the internet smoothly and stably even though all computer units use the internet at the same time and with hotspot network security it is hoped that it can increase the productivity of teachers, students and school employees.

Keywords: *Address List, Hotspot, Network Security*

Abstrak

SMKIT Nurul Qolbi menggunakan *internet* sebagai sarana untuk melakukan promosi, pemasaran, pembelajaran dan komunikasi yang praktis kepada Guru, Siswa, dan pegawai sekolah. Tetapi pada jaringan SMKIT Nurul Qolbi belum menerapkan keamanan jaringan *hotspot* dalam membagi dan mengatur koneksi *internet* kepada komputer Guru, Siswa, dan pegawai sekolah. Tanpa adanya keamanan jaringan *hotspot* banyak komputer yang menggunakan *internet* secara tidak beraturan sehingga menyebabkan komputer yang lain tidak mendapat jatah akses internet yang adil. Karena koneksi *internet* yang tidak merata, hal ini menyebabkan terganggunya operasional kegiatan sekolah, sehingga berdampak pada ruginya sekolah baik dari material maupun manajerial. Belum adanya keamanan jaringan *hotspot* pada SMKIT Nurul Qolbi diperparah dengan banyaknya Guru, Siswa, dan pegawai sekolah yang menggunakan *internet* tidak untuk mengakses kebutuhan yang berhubungan dengan pekerjaan dan pembelajaran. Masih banyak Guru, Siswa, dan pegawai sekolah yang menggunakan *internet* untuk mengakses situs-situs *social media*

seperti *facebook*, *twitter*, maupun situs-situs lainnya yang tidak ada kaitannya dengan pekerjaan dan pembelajaran, membuat tidak efektifnya jaringan *hotspot* yang ada SMKIT Nurul Qolbi tersebut. Oleh sebab itu untuk memaksimalkan akses *internet* yang terdapat pada SMKIT Nurul Qolbi diperlukan keamanan jaringan *hotspot*. Adanya keamanan jaringan *hotspot* sangat diharapkan semua komputer dapat menggunakan *internet* dengan lancar dan stabil walaupun semua unit jaringan komputer menggunakan *internet* dalam waktu yang bersamaan serta dengan adanya keamanan jaringan *hotspot* diharapkan dapat meningkatkan produktifitas dari Guru, Siswa, dan Pegawai Sekolah.

Kata kunci: *Address List*, *Hotspot*, Keamanan Jaringan

1. Pendahuluan

Zaman modern ini peningkatan penggunaan perkembangan jaringan komputer berkembang semakin cepat. Organisasi maupun kantor yang memanfaatkan koneksi jaringan komputer sebagai sarana dalam mengirimkan data. Sebuah Data dan informasi merupakan hal penting yang harus diperhatikan, karena jika data dan informasi tersebut hilang (tidak terkirimkan), apabila terkena *virus* internet akan sangat fatal, membuat data dan informasi tersebut tak berharga lagi. Pengiriman data dan informasi bisa dikatakan baik jika koneksi jaringan komputernya berfungsi dengan baik, dan tidak ada hambatan apapun. Karena koneksi jaringan merupakan hal yang mendasar dalam jaringan yang akan kita gunakan baik menggunakan jaringan *Local Area Network* (LAN), *Metropolitan Area Network* (MAN), dan *Wide Area Network* (WAN).

Berdasarkan jumlah pengguna internet dari negara Indonesia pada tahun 2019-2020 menunjukkan tingkat yang signifikan, pada tahun 2019-2020 Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) mengungkapkan jumlah pengguna internet di negara Indonesia mencapai 196,71 juta jiwa atau sekitar 73,7 % dari total populasi penduduk Indonesia pada tahun 2019-2020 yaitu 266,91 juta orang, sedangkan pada tahun 2018 jumlah pengguna internet di Negara Indonesia mencapai 171,17 juta jiwa atau sekitar 64,8 % dari total populasi penduduk negara Indonesia pada tahun 2018 yaitu 264,16 juta orang.

Hasil survei APJII pada tahun 2018 mengenai kontribusi pengguna internet per wilayah dari seluruh pengguna internet di negara Indonesia di bagi menjadi 5 wilayah dengan persentase yaitu wilayah Sumatra 21,6 %, wilayah Jawa 55,7 %, wilayah Kalimantan 6,6 %, wilayah Bali dan Nusa Tenggara 5,2 % terakhir wilayah Sulawesi – Maluku – Papua 10,9 %. Artinya kontribusi pengguna internet terbanyak berada di wilayah Jawa, dan paling sedikit ada pada wilayah Bali dan Nusa Tenggara.

Jaringan merupakan kombinasi *hardware*, *software*, dan pengkabelan (*cabling*), yang secara bersamaan memungkinkan berbagai perangkat komputer untuk berkomunikasi antar satu dengan yang lainnya. Sedangkan jaringan komputer merupakan kumpulan dari sejumlah perangkat berupa komputer, *hub*, *switch*, *router*, atau perangkat jaringan komputer lainnya yang terhubung dengan menggunakan media komunikasi yang lainnya.

Penelitian sebelumnya yang membahas keamanan jaringan sudah banyak dilakukan, antara lain penelitian yang dilakukan oleh (Purnomo & Arisandi, 2019) tentang *Quality of Service* menggunakan *Virtual Tenant Network* pada *Software Define Networking*. Juga oleh (Purnomo & Fudholi, 2020) yang menggunakan *fingerprint* untuk keamanan sistem kehadiran. Keamanan juga ada yang menggunakan teknologi robot. Seperti yang dilakukan oleh (Fadjria et al., 2020), pada penelitian tersebut memanfaatkan robot tempat sampah berbasis *smartphone*.

SMKIT Nurul Qolbi adalah sekolah termuka yang terdapat di Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat. Sekolah SMKIT Nurul Qolbi memiliki 4 program keahlian yaitu Teknik Komputer Jaringan (TKJ), Teknik Kendaraan Ringan (TKR), Perbankan Syariah, dan Kesehatan. SMKIT Nurul Qolbi merupakan lembaga yang bergerak pada bidang pendidikan yang selalu memanfaatkan jaringan komputer untuk memenuhi kebutuhan jalinan komunikasi dan operasional antar komputer/laptop setiap harinya. Lingkungan sekolah memiliki jaringan komputer sebagai fasilitas untuk akses internet dibutuhkan oleh guru, siswa dan karyawan sekolah. Jaringan komputer yang dipakai yaitu melalui kabel (*Wired*) dan tanpa kabel (*Wireless*) sesuai dengan skema atau konsep yang sudah ada pada umumnya. Proses komunikasi antar komputer dan laptop yang digunakanpun beragam yaitu: Berbagi data (*Share Files*), berbagi koneksi printer (*Printer Sharing*) hingga komunikasi komputer antar sekolah ataupun ke publik diluar jaringan lokal (Internet). Sekolah ini memiliki kebebasan konektivitas jaringan *hotspot* yang digunakan oleh guru, siswa dan karyawan sekolah untuk bekerja dan belajar, tetapi penggunaan jaringan *hotspot* tersebut digunakan guru, siswa, dan karyawan sekolah sedang melaksanakan kegiatan belajar dan mengajar untuk bermain *game online* dan media sosial. Selain itu terdapat sebuah kejadian pada *router* terkena *hack* yang mengakibatkan koneksi jaringan *hotspot* yang melalui *router* MikroTik mati. Menurut *David Icove*, dilihat dari keamanan komputer yang ada pada suatu sistem, keamanan dapat diklasifikasikan menjadi: (a) Keamanan fisik (*Physical Security*); (b) Keamanan data dan media; (c) Keamanan dari pihak luar keamanan dalam operasi (Chazar, 2015).

Berdasarkan masalah yang diuraikan, supaya jaringan *hotspot* di sekolah dipergunakan untuk bekerja dan belajar secara baik, maka harus menggunakan metode *address list* agar koneksi akses *game online* dan media sosial dikegiatan belajar dan mengajar akan diblok dan selain jam belajar dan mengajar akan dibebaskan akses *game online* dan media sosial. Selain itu, supaya *router* sekolah tidak terkena *hack* harus lakukan dengan memasukan *ip address* statis laptop dan *Handphone* guru, siswa dan karyawan sekolah yang dilakukan oleh operator sekolah ke *router* MikroTik.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Keamanan Jaringan

Keamanan jaringan sangat dibutuhkan dalam sebuah sistem jaringan, baik skala kecil maupun skala besar, komputer yang terhubung ke internet beresiko besar mendapatkan ancaman dari jaringan luar yang tidak dikenali (Kurniawan & Sari, 2018). Adapun pendapat lain

mengatakan keamanan jaringan merupakan salah satu hal yang penting dari sebuah sistem jaringan komputer (Hartiwati, 2014). Berdasarkan konsep dasar keamanan jaringan dapat disimpulkan bahwa keamanan jaringan menjaga sistem komputer dan jaringan komputer supaya tidak disusupi oleh orang lain yang akan masuk kedalam sistem.

2.2. Jaringan Komputer

Jaringan komputer merupakan sistem yang terdiri atas komputer dan perangkat jaringan komputer lainnya yang bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan yang sama (Madcoms, 2019). Pendapat lain mengatakan Jaringan komputer merupakan sekumpulan jaringan komputer yang saling terhubung satu sama lain dan bekerja secara otomatis (Prasetyo et al., 2019). Berdasarkan penjelasan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa definisi Jaringan komputer adalah hubungan interkoneksi antara dua komputer atau lebih komputer yang terhubung dengan media transmisi kabel atau *wireless* dengan tujuan untuk melakukan pertukaran data dan berbagi informasi.

2.3. Berdasarkan Area

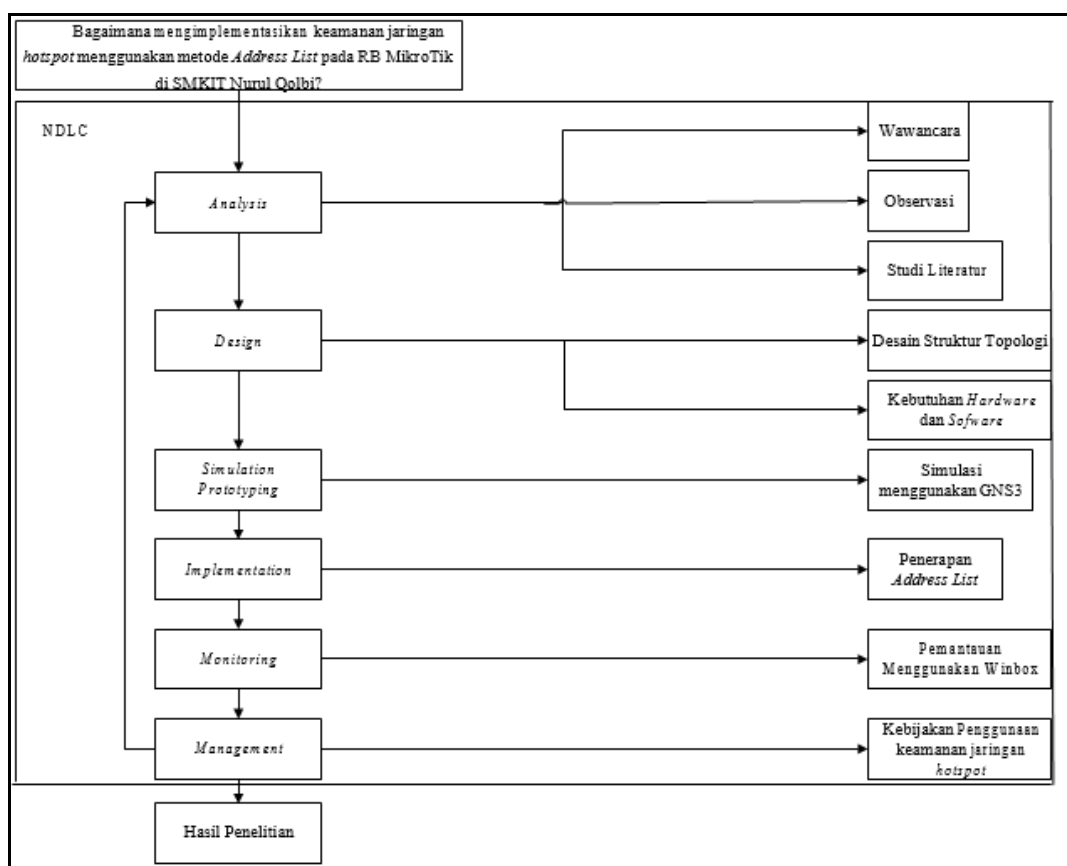
Berdasarkan area atau skala, jaringan komputer dapat dibagi menjadi empat jenis yaitu: (a) *Local Area Network* (LAN), dijumpai pada wilayah perkantoran, kampus maupun warnet. Tipe jaringan ini hanya dapat menghubungkan beberapa komputer yang ada dalam suatu lokasi dengan jarak dekat dan terbatas (kurang lebih beberapa Km) seperti berada di dalam ruangan atau gedung. LAN dapat menggunakan media penghubung seperti kabel serta *wireless* (Madcoms, 2019). Pendapat lain mengatakan *Local Area Network* adalah jaringan yang menghubungkan sejumlah komputer yang ada dalam suatu lokasi yang terbatas (Prasetyo et al., 2019); (b) *Metropolitan Area Network* (MAN), tipe jaringan komputer ini mampu mencakup hingga wilayah yang lebih luas dan besar (kurang lebih 50 Km) dibandingkan tipe LAN. Selain itu, kemampuan mengirim datanya pun bisa mencapai tingkat yang sangat tinggi. MAN merupakan salah satu gabungan rangkaian beberapa jaringan komputer bertipe LAN, contohnya jaringan komputer antar kota dan antar provinsi (Madcoms, 2019). Menurut pendapat lain mengatakan *Metropolitan Area Network* merupakan jaringan yang lebih besar dari jaringan LAN tetapi lebih kecil dari jaringan WAN. Jaringan MAN dan jaringan WAN sama-sama menghubungkan beberapa LAN yang membedakan hanya lingkup wilayahnya yang berbeda (Prasetyo et al., 2019); (c) *Wide Area Network* (WAN), tipe jaringan ini mencakup wilayah yang lebih besar dari pada tipe jaringan MAN. Cakupan wilayah WAN mampu mencapai antar daerah dari negara yang berbeda. Tipe jaringan WAN dapat disebut dengan jaringan internet atau jaringan global karena dapat mencakup keseluruhan jaringan komputer di dunia (Madcoms, 2019). Adapun pendapat lain mengatakan *Wide Area Network* adalah sebuah jaringan yang menghubungkan antar LAN yang berada di kejauhan, cakupan WAN bisa sampai Negara, Benua atau mencakup geografis yang sangat besar (Prasetyo et al., 2019); (e) *Internet*, merupakan sebuah solusi jaringan yang dapat menghubungkan beberapa jaringan *local* yang ada pada suatu Daerah, Kota, atau bahkan pada sebuah Negara di Dunia. Adanya internet kita dapat menghubungkan beberapa jaringan *local* yang ada pada setiap tempat

(Nugroho, 2019), sedangkan menurut (Rusman, 2017) Internet merupakan sebuah dua jaringan komputer atau lebih yang memiliki konektivitas membentuk jaringan komputer hingga meliputi jutaan komputer di Dunia secara global (internasional), yang saling berinteraksi dan bertukar informasi dan data satu sama lainnya.

3. Metode Penelitian

3.1. Kerangka Penelitian

Gambar 1 merupakan Kerangka Penelitian di SMKIT Nurul Qolbi agar jelas tahapannya. Peneliti menggunakan metode NDLC (*Network Development Life Cycle*) sebagai pedoman dalam langkah-langkah perancangan pengembangan sistem dan penyelesaian masalah yang akan dilakukan agar unsur *reliability* tetap terjaga.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 1. Kerangka Penelitian

Pada metode NDLC (*Network Development Life Cycle*) terdapat beberapa langkah-langkah yang harus dilakukan, tahapan awal yang harus dilakukan adalah *analysis* dengan melakukan analisis sistem yang berjalan dan analisis permasalahan dengan cara wawancara, observasi, studi literatur dan studi kasus pada jaringan komputer di SMKIT Nurul Qolbi.

Setelah mendapatkan data-data dari tahapan analisis selanjutnya adalah *design* tahapan ini akan membuat desain atau gambaran usulan sistem, kebutuhan sistem, dan perancangan. Usulan sistem yang peneliti terapkan adalah penambahan konfigurasi *firewall*

dengan menggunakan metode *Address List* pada struktur jaringan komputer SMKIT Nurul Qolbi beserta kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan yang akan digambarkan dengan desain topologi jaringan komputer yang akan diterapkan, dengan adanya gambaran ini diharapkan akan memberikan gambaran seutuhnya dari kebutuhan yang ada.

Setelah mendapatkan gambaran topologi dan kebutuhan sistem yang akan diterapkan, selanjutnya peneliti akan melakukan *simulation*, tahapan ini akan membuat jaringan komputer yang sudah didesain sebelumnya dalam bentuk simulasi dengan bantuan *tools* GNS3, dalam hal ini dimaksud untuk melihat kinerja awal dari jaringan komputer yang akan dibangun.

Tahapan selanjutnya adalah *implementation*, pada tahapan ini akan menerapkan semua yang telah direncanakan dan didesain sebelumnya. Pada tahap implementasi peneliti akan melakukan Implementasi Keamanan Jaringan *Hotspot* Menggunakan Metode *Address List* Pada RB MikroTik yang selanjutnya akan diterapkan di jaringan komputer SMKIT Nurul Qolbi.

Setelah tahapan implementasi selesai tahapan terpenting selanjutnya adalah *monitoring*, pada kegiatan ini akan melakukan pemantauan secara rutin dan terpusat pada sistem yang sudah diterapkan pada jaringan komputer SMKIT Nurul Qolbi meliputi infrastruktur perangkat keras dan perangkat lunak serta memperhatikan jalanya *packet* data di jaringan tersebut.

Tahapan terakhir pada metode NDLC adalah *management*, pada tahap manajemen atau pengaturan ini kebijakan perlu dibuat agar sistem yang sudah dibangun dapat berjalan dengan baik dan berlangsung lama dengan unsur *reability* terjaga. Pada SMKIT Nurul Qolbi manajemen akan sangat berpengaruh pada kebijakan pimpinan.

3.2. Alat Penelitian

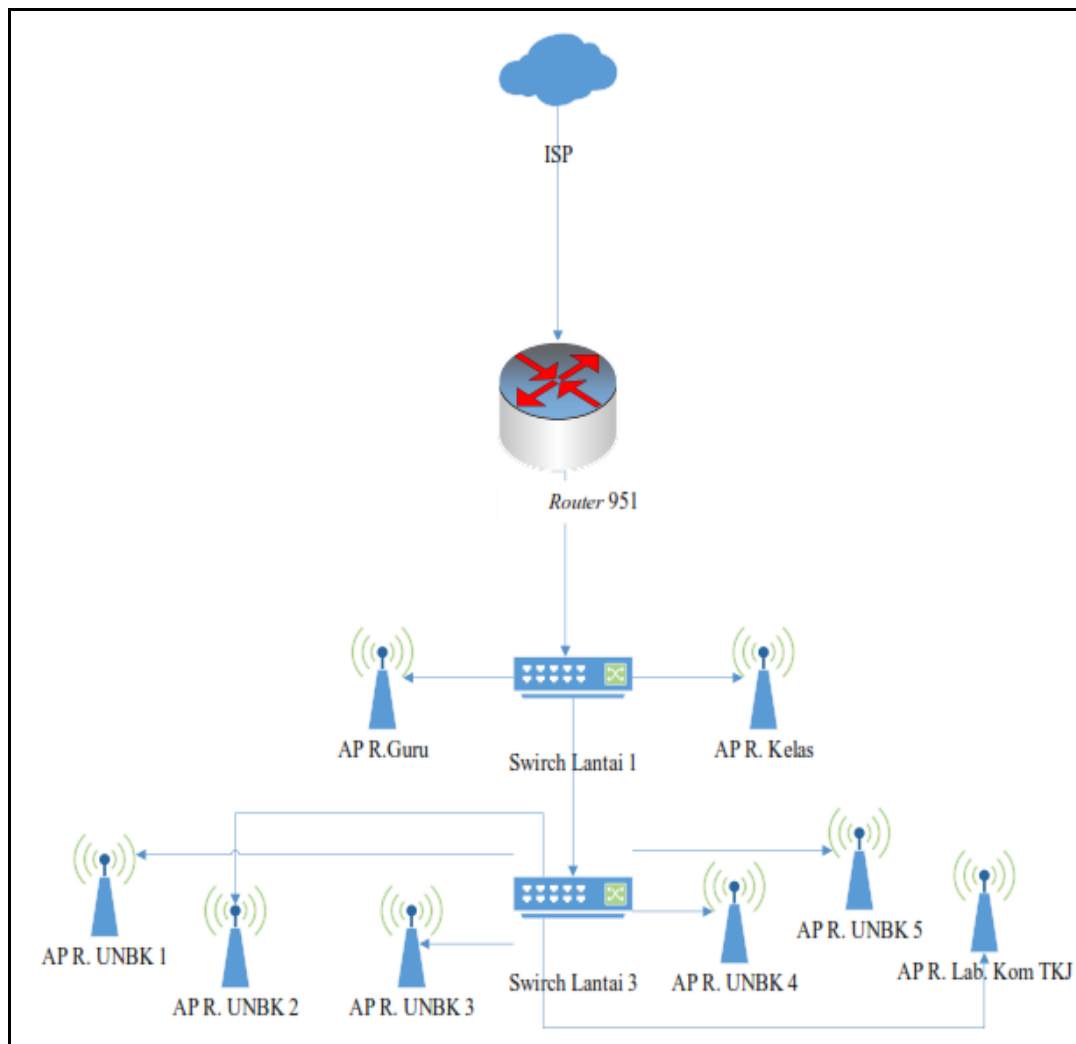
Perangkat Keras yang digunakan antara lain: (a) Laptop Lenovo Ideapad 3200 untuk komputasi; (b) Cable Teter M726AT untuk mengecek fungsionalitas kabel UTP; (c) Multi Modular Crimping Tool untuk menyambungkan kabel UTP dengan RJ-45; (d) RouterBoard Mikrotik RB-951 untuk manajemen dan monitor jaringan; (e) Access Point TP-Link TL WR801ND untuk menghubungkan host pada jaringan wireless; (f) Switch TP-Link DES-1016D untuk menghubungkan RouterBoard Mikrotik dengan Personal Komputer yang terhubung melalui kabel UTP; (g) Camera Handphone untuk mendokumentasikan kegiatan

Perangkat Lunak yang digunakan antara lain: (a) Aplikasi winbox sebagai tools untuk login ke perangkat RouterBoard Mikrotik dan untuk konfigurasi dan monitoring jaringan; (b) Microsoft Office Visio untuk menggambar topologi jaringan; (c) Aplikasi GNS3 sebagai emulator untuk melakukan simulasi jaringan; (d) *Browser Chrome* untuk monitori jaringan secara langsung.

3.3. Analisis Sistem Berjalan

Gambar 2 merupakan topologi jaringan pada sistem berjalan. Terlihat bahwa, jaringan komputer pada SMKIT Nurul Qolbi dihubungkan dengan 1 *router*. Jaringan ini memiliki jumlah *Switch* sebanyak 2 unit, dan 8 unit *access point* yang terhubung dengan jaringan *hotspot* dan

dapat mengakses *internet* menggunakan jaringan *WiFi*. Kelemahan jaringan ini adalah kebebasan konektivitas jaringan *hotspot* yang digunakan oleh guru, siswa dan karyawan sekolah untuk bekerja dan belajar. tetapi penggunaan jaringan *hotspot* tersebut digunakan guru, siswa, dan karyawan sekolah sedang melaksanakan kegiatan belajar dan mengajar untuk bermain *game online* dan media sosial.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 2. Topologi Jaringan Sistem Berjalan

Arsitektur jaringan yang sesuai di lapangan masih menggunakan konsep jaringan yang sederhana pada umumnya. Konfigurasi jaringan *default* mengikuti konfigurasi ISP kepada *user* melalui *routerboard* 951. Segmentasi *IP Address* dan *Firewall* pun belum diatur dan dibedakan untuk tujuan keamanan jaringan komputer dalam mencegah adanya tindakan *illegal* mengakses komputer- komputer yang berada di sekolah ataupun tindakan pencurian data lainnya karena semua segmentasi *IP Address* hanya menggunakan satu segmentasi. *Segment* *IP Address* yang digunakan *IP Address* kelas B dan menggunakan konsep *IP Dynamic Host Configuration Protocol* (DHCP) server yang membuat pengguna otomatis mendapatkan konfigurasi *IP Address* berasal dari *routerboard* masing-masing ISP.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Analisis

Setelah menganalisis sistem jaringan komputer yang sedang berjalan di SMKIT Nurul Qolbi, peneliti berencana menambahkan sebuah konfigurasi menggunakan metode *address list* dengan tujuan agar membuat keamanan koneksi jaringan komputer yang dimiliki oleh SMKIT Nurul Qolbi. Penambahan konfigurasi ini supaya keamanan koneksi jaringan komputer sekolah yang aman dan bisa digunakan dengan baik.

4.2. Design

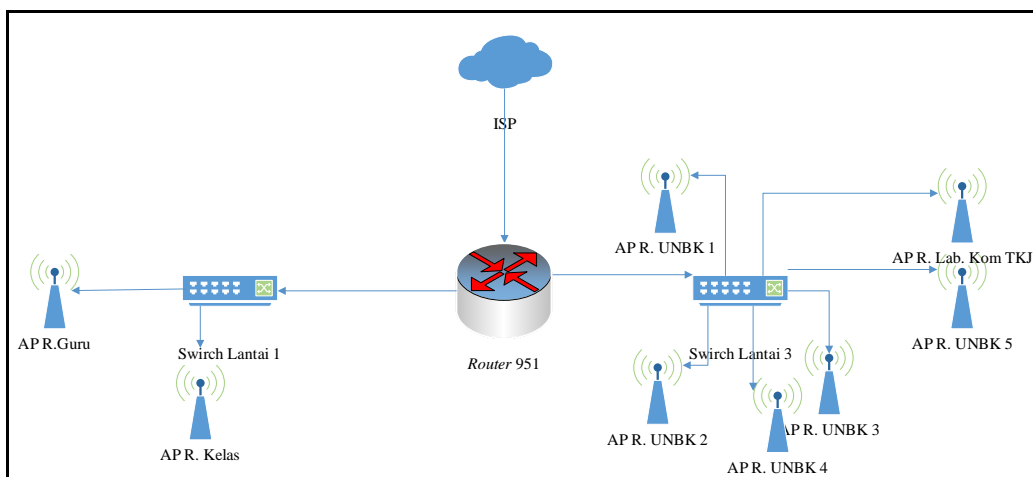
Pada bagian ini peneliti melakukan penambahan *segment IP Address* 172.18.0.1/16 pada *port ether* 3 di *RouterBoard* 951 yang menuju ke ISP. Penambahan IP Address ini untuk menghubungkan *Switch* lantai 3 ke *RouterBoard* 951.

Address	Network	Interface
110.5.110.82/...	110.5.110.80	ether5
172.16.0.1/16	172.16.0.0	ether2
172.17.0.1/16	172.17.0.0	wlan2
172.18.0.1/16	172.18.0.0	ether3

Sumber: *RouterBoard* 951 SMKIT Nurul Qolbi (2022)

Gambar 3. List IP Address di *RouterBoard* 951

Pada tahap *design* ini, peneliti melakukan *design* topologi Jaringan sistem usulan sebagai berikut pada Gambar 4.



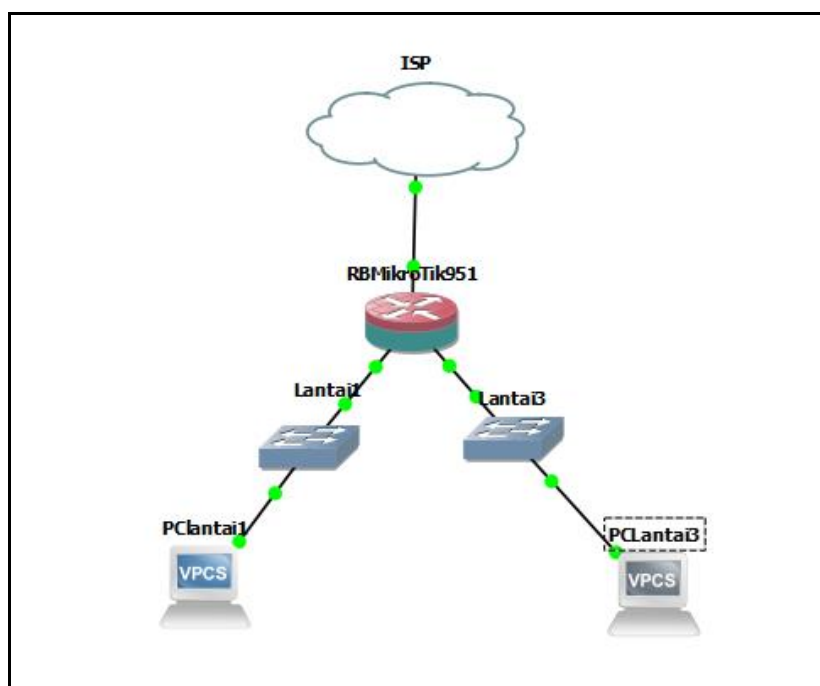
Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 4. Topologi Jaringan Sistem Usulan

Penempatan dari *Router* Utama tersebut ditempatkan setelah ISP. Perangkat *router* tersebut berfungsi sebagai *controller* jaringan. Peneliti juga berencana menambahkan *firewall* dengan menggunakan metode *Address List* perangkat *Switch* lantai 1 dan lantai 3 untuk menyesuaikan kebutuhan di masa yang akan datang. Untuk menggunakan konsep jaringan seperti ini, nantinya operator akan lebih mudah *me-monitoring* serta mengatur pengguna jaringan.

4.3. Simulation Prototyping

Untuk melakukan penelitian ini, peneliti menggunakan *software tools* yaitu GNS3 (*Graphical Network Simulator 3*) yang berfungsi sebagai *software simulator* jaringan. Berikut adalah skenario simulasi yang dilakukan peneliti seperti pada Gambar 5.



Sumber: Hasil Penelitian (2022)

Gambar 5. Topologi Simulasi Sistem Usulan

Tabel 1 merupakan data IP Address dan Port pada RouterBoard 951. Terlihat bahwa setiap port, baik ether 1, 2, 3, 5, dan port Wlan 2, memiliki alamat network yang berbeda pada subnet mask 255.255.255.0. Perangkat peneliti untuk keperluan konfigurasi dihubungkan ke port Wlan 2.

Tabel 1. Daftar Port dan IP Address Pada RouterBoard 951

No.	Perangkat	Port	IP Address
1.	RouterBoard 951	Ether 5	110.5.110.82
2.	Switch lantai 1 PC Lantai 1	Ether 2 Ether 1	172.16.0.1 172.16.0.2
3.	Switch lantai 3 PC Lantai 3	Ether 3 Ether 1	172.18.0.1 172.18.0.2
4.	PC-Peneliti	Wlan 2	172.17.0.1

Sumber: Hasil Penelitian (tahun)

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil Implementasi Keamanan Jaringan *Hotspot* Menggunakan Metode *Address List* Pada RB MikroTik di SMKIT Nurul Qolbi, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: (a) Konfigurasi yang dilakukan oleh peneliti dapat meminimalkan risiko terhack *router* mikrotik dan masuknya malware yang dapat memicu terjadinya kelumpuhan jaringan komputer di sekolah SMKIT Nurul Qolbi; (b) Guru, siswa, dan pegawai sekolah merasakan lebih efektif dan efisien dalam melakukan kegiatan bekerja dan belajar di sekolah SMKIT Nurul Qolbi; (c) Perangkat *router* MikroTik dapat digunakan untuk mengatur dan mengontrol keluar masuknya melalui metode *address list* pada jaringan komputer.

Daftar Pustaka

- Chazar, C. (2015). Standar Manajemen Keamanan Sistem Informasi Berbasis ISO/IEC 27001: 2005. *Jurnal Informasi*, VII(2), 48–57.
- Fadjria, A., Purnomo, R., & Rahman, N. (2020). Pengendali Robot Tempat Sampah Menggunakan Smartphone Berbasis Boarduino. *Jurnal Jaring SainTek*, 1(2), 52–60. <https://doi.org/10.31599/jaring-saintek.v1i2.171>
- Hartiwati, E. N. (2014). Keamanan Jaringan dan Keamanan Sistem Komputer yang Mempengaruhi Kualitas Pelayanan Warnet. *Jurnal Ilmiah Informatika Komputer Universitas Gunadarma*, 27–33.
- Kurniawan, M. R., & Sari, L. O. (2018). *Analisis Sistem Keamanan Wireless Local Area Network (WLAN) pada proses Tethering*.
- Madcoms. (2019). *Panduan Lengkap Membangun Sistem Jaringan Komputer dengan Mikrotik routerOS*. Andi.
- Nugroho, B. (2019). *Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MYSQL*. Gava Media.
- Prasetyo, B., Puspitasari, A., & Nasution, R. (2019). Implementasi Manajemen Bandwidth dan Filtering Web Access Control Menggunakan Metode Address List. *Jurnal Teknik Informatika (JIKA)*, 3(2), 73–82. <https://doi.org/10.31000/jika.v3i2.2192>
- Purnomo, R., & Arisandi, P. R. (2019). Analisis QOS Dengan Virtual Tenant Network Pada Software Define Networking. *Jurnal Teknologi Informatika dan Komputer*, 5(2), 33–42. <https://doi.org/10.37012/jtik.v5i2.173>
- Purnomo, R., & Fudholi, A. (2020). Implementasi FingerPrint dan Short Message Service Gateway pada Sistem Presensi. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 20(1), 93–102. <https://doi.org/10.31599/jki.v20i1.73>
- Rusman. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana.